



PENERAPAN LOGIKA FUZZY TSUKAMOTO DALAM PENILAIAN KINERJA PEGAWAI BERDASARKAN MULTI KRITERIA

APPLICATION OF TSUKAMOTO'S FUZZY LOGIC IN EMPLOYEE PERFORMANCE ASSESSMENT BASED ON MULTI-CRITERIA

Khairul Shaleh¹, Weny Nur Afdilla Simangunsong², Dini Farhatun³

Fakultas Teknik, Universitas Asahan

Email: hutasuhutkhairul@gmail.com¹, wenysimangunsong85@gmail.com², dinitanjung256@gmail.com³

Article Info

Article history :

Received : 13-12-2025

Revised : 14-12-2025

Accepted : 16-12-2025

Pulished : 18-12-2025

Abstract

Employee performance assessment is an important aspect in supporting the success of an institution, particularly in improving service quality and managerial decision-making. However, manual performance evaluation processes are often subjective and less accurate due to the involvement of uncertain and linguistic data. Therefore, this study aims to apply the Fuzzy Tsukamoto method in employee performance assessment based on multiple criteria at the Class III Kuala Tanjung Port Authority and Harbormaster Office. The research method used is a quantitative approach with an applied method, conducted through direct observation and literature review. The assessment criteria include work discipline, honesty, leadership, and teamwork. The system is developed using UML modeling and implemented as a web-based employee performance evaluation system. The results indicate that the application of the Fuzzy Tsukamoto method is able to produce more objective and measurable employee performance values and facilitate the evaluation process and managerial decision-making. Thus, this system is expected to improve the effectiveness, efficiency, and accuracy of employee performance assessment.

Keywords: *Employee Performance Assessment, Fuzzy Logic, Fuzzy Tsukamoto*

Abstrak

Penilaian kinerja pegawai merupakan aspek penting dalam mendukung keberhasilan suatu instansi, khususnya dalam meningkatkan kualitas pelayanan dan pengambilan keputusan manajerial. Namun, proses penilaian kinerja yang dilakukan secara manual sering kali bersifat subjektif dan kurang akurat karena melibatkan data yang tidak pasti dan bersifat linguistik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan logika Fuzzy Tsukamoto dalam penilaian kinerja pegawai berdasarkan multi kriteria di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kuantitatif dengan metode terapan, melalui observasi langsung dan studi pustaka. Kriteria penilaian yang digunakan meliputi disiplin kerja, kejujuran, kepemimpinan, dan kerja sama. Sistem yang dibangun menggunakan pemodelan UML serta diimplementasikan dalam bentuk sistem penilaian kinerja berbasis web. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Fuzzy Tsukamoto mampu menghasilkan nilai kinerja pegawai yang lebih objektif dan terukur, serta mempermudah proses evaluasi dan pengambilan keputusan oleh pimpinan. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan akurasi dalam penilaian kinerja pegawai.

Kata Kunci: *Penilaian Kinerja Pegawai, Logika Fuzzy, Fuzzy Tsukamoto*



PENDAHULUAN

Kinerja pegawai merupakan salah satu faktor utama yang menentukan keberhasilan suatu instansi dalam mencapai tujuan organisasi. Penilaian kinerja yang dilakukan secara objektif, akurat, dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen, seperti pemberian penghargaan, pengembangan sumber daya manusia, serta peningkatan kualitas pelayanan. Pada instansi pemerintahan, khususnya yang bergerak di bidang pelayanan publik, sistem penilaian kinerja pegawai memiliki peranan penting dalam menjaga profesionalisme dan akuntabilitas aparatur.

Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung sebagai instansi yang bertanggung jawab dalam pengawasan keselamatan dan keamanan pelayaran serta pelayanan kepelabuhanan, dituntut memiliki pegawai dengan kinerja yang optimal. Penilaian kinerja pegawai di lingkungan kantor tersebut umumnya melibatkan berbagai kriteria, seperti disiplin kerja, kejujuran, kepemimpinan, kerjasama. Namun, dalam praktiknya, proses penilaian kinerja sering kali masih bersifat subjektif dan kurang mampu merepresentasikan kondisi kinerja pegawai secara menyeluruh, terutama ketika penilaian dilakukan berdasarkan persepsi penilai dan data yang bersifat tidak pasti.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya suatu metode yang mampu menangani ketidakpastian dan subjektivitas dalam penilaian kinerja pegawai. Logika fuzzy merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengolah data yang bersifat samar (vague) dan linguistik, sehingga lebih sesuai dengan kondisi penilaian kinerja yang tidak selalu dapat dinyatakan secara tegas. Salah satu metode dalam logika fuzzy yang banyak digunakan adalah metode Fuzzy Tsukamoto, yang menghasilkan output berupa nilai tegas (crisp) melalui mekanisme inferensi berbasis aturan dan perhitungan rata-rata terbobot.

Metode Fuzzy Tsukamoto memiliki keunggulan dalam memberikan hasil penilaian yang lebih objektif karena setiap aturan fuzzy menghasilkan nilai output yang jelas dan terukur. Selain itu, metode ini sangat cocok digunakan dalam sistem penilaian berbasis multi kriteria, di mana setiap kriteria memiliki tingkat kepentingan dan pengaruh yang berbeda terhadap hasil akhir penilaian kinerja pegawai.

permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan logika Fuzzy Tsukamoto dalam penilaian kinerja pegawai berdasarkan multi kriteria di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung. Diharapkan dengan adanya sistem penilaian kinerja berbasis Fuzzy Tsukamoto, proses evaluasi kinerja pegawai dapat dilakukan secara lebih objektif, sistematis, dan akurat, sehingga dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi pimpinan dalam pengambilan keputusan manajerial.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimental dan terapan, yaitu menerapkan logika fuzzy Tsukamoto dalam sistem penilaian kinerja pegawai. Pendekatan ini bertujuan untuk menghasilkan nilai penilaian kinerja yang bersifat objektif berdasarkan pengolahan data numerik dan aturan fuzzy yang telah ditentukan.



Penelitian ini dilakukan secara langsung melalui kegiatan kerja praktik selama kurang lebih satu bulan, yaitu mulai dari 25 Agustus hingga 06 Oktober, bertempat di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung, Sumatera Utara. Selama pelaksanaan penelitian, penulis melakukan observasi secara langsung terhadap proses penilaian kinerja pegawai yang sedang berjalan untuk memahami alur penilaian, kriteria yang digunakan, serta kendala yang dihadapi dalam proses penilaian yang masih bersifat subjektif dan manual.

Selain observasi, penulis juga melakukan studi pustaka dengan mempelajari berbagai referensi yang bersumber dari buku, jurnal ilmiah, serta sumber daring yang relevan dengan logika fuzzy, metode Fuzzy Tsukamoto, dan sistem pendukung keputusan. Studi pustaka ini bertujuan untuk memperoleh landasan teori yang kuat sebagai dasar dalam perancangan dan penerapan metode yang digunakan pada penelitian ini.

Data yang diperoleh dari hasil observasi dan studi pustaka selanjutnya digunakan untuk merancang sistem penilaian kinerja pegawai berbasis logika Fuzzy Tsukamoto yang disesuaikan dengan kebutuhan Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung. Sistem yang dirancang diharapkan mampu meningkatkan objektivitas, efektivitas, dan efisiensi dalam proses penilaian kinerja pegawai serta mendukung pengambilan keputusan manajerial secara lebih akurat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses penilaian kinerja pegawai yang berlangsung di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung, serta mengidentifikasi permasalahan yang muncul pada sistem penilaian kinerja yang sedang berjalan. Hasil analisis ini menjadi dasar dalam perancangan sistem penilaian kinerja pegawai berbasis logika Fuzzy Tsukamoto, sehingga sistem yang diusulkan diharapkan mampu memberikan hasil penilaian yang lebih objektif, efektif, dan efisien dalam mendukung pengambilan keputusan manajerial.

Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan berdasarkan hasil analisis terhadap sistem penilaian kinerja pegawai yang berjalan di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk merancang sistem penilaian kinerja pegawai berbasis logika Fuzzy Tsukamoto yang mampu mengatasi kelemahan sistem penilaian yang masih bersifat subjektif dan manual, serta memberikan kemudahan bagi pimpinan dalam melakukan evaluasi kinerja pegawai secara objektif, sistematis, dan akurat.

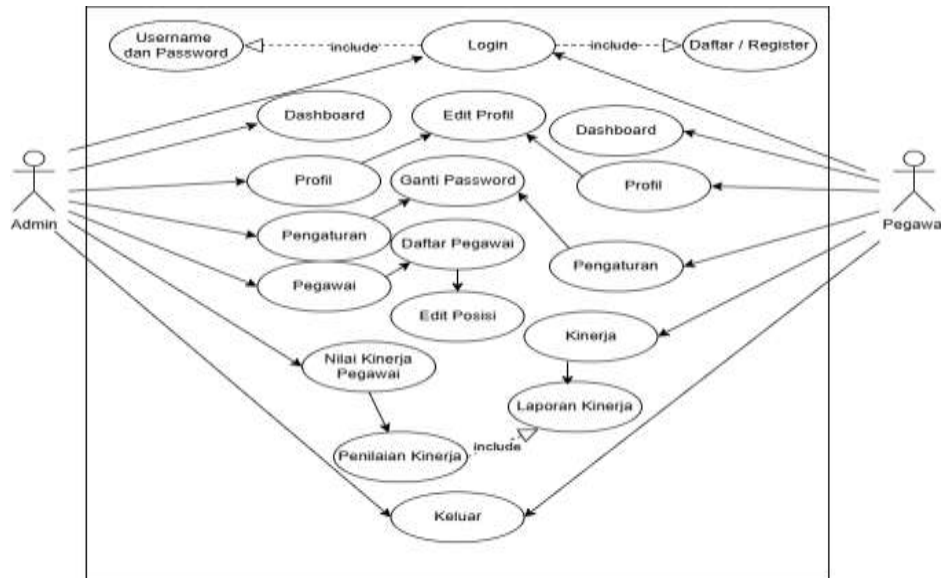
Perancangan UML (*Unified Modelling Language*)

Dalam pengembangan sistem penilaian kinerja pegawai berbasis logika Fuzzy Tsukamoto di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung, digunakan *Unified Modeling Language (UML)* sebagai alat bantu untuk memodelkan sistem. *UML* digunakan untuk menggambarkan struktur sistem, alur proses penilaian kinerja, serta interaksi antar aktor dan komponen sistem, sehingga memudahkan pemahaman dan implementasi sistem pada tahap pengembangan dan pengujian.



Use Case Diagram

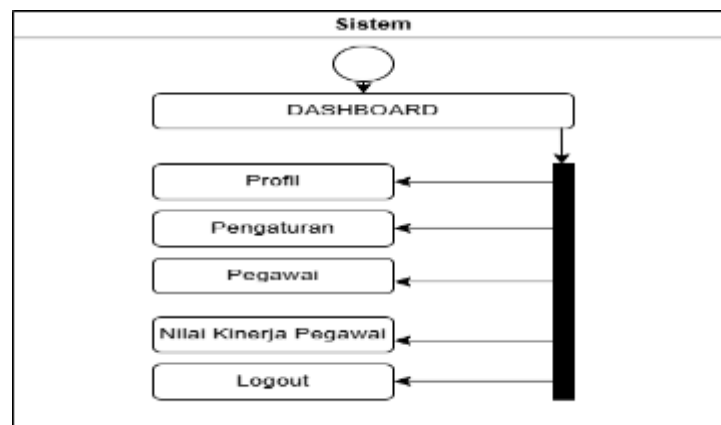
Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor (pengguna) dengan fungsi-fungsi atau proses yang terdapat di dalam sistem. Diagram ini menjelaskan bagaimana interaksi antara pengguna dan sistem berlangsung serta menunjukkan batasan ruang lingkup sistem penilaian kinerja pegawai berbasis logika Fuzzy Tsukamoto yang dibangun.



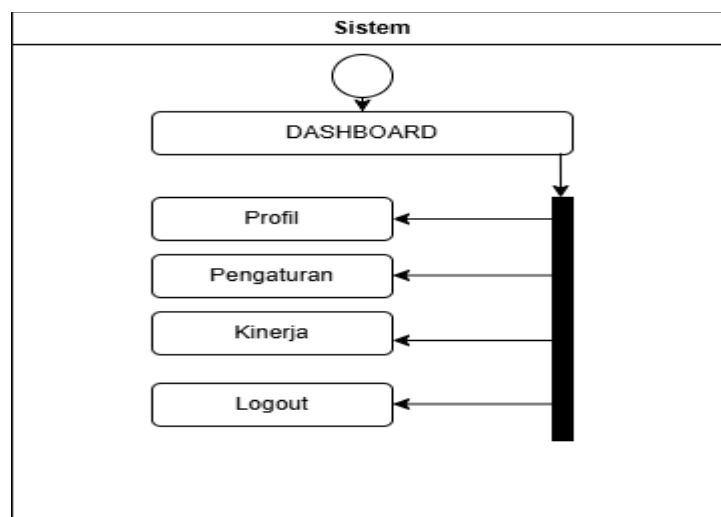
Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Penilaian Kinerja Pegawai Berdasarkan Multi Kriteria

Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau proses kerja yang terjadi di dalam suatu sistem secara berurutan, mulai dari awal hingga akhir proses. Diagram ini menunjukkan aliran aktivitas, keputusan, serta kemungkinan proses yang berjalan secara paralel, sehingga memudahkan pemahaman terhadap mekanisme kerja sistem penilaian kinerja pegawai berbasis logika Fuzzy Tsukamoto yang dibangun.



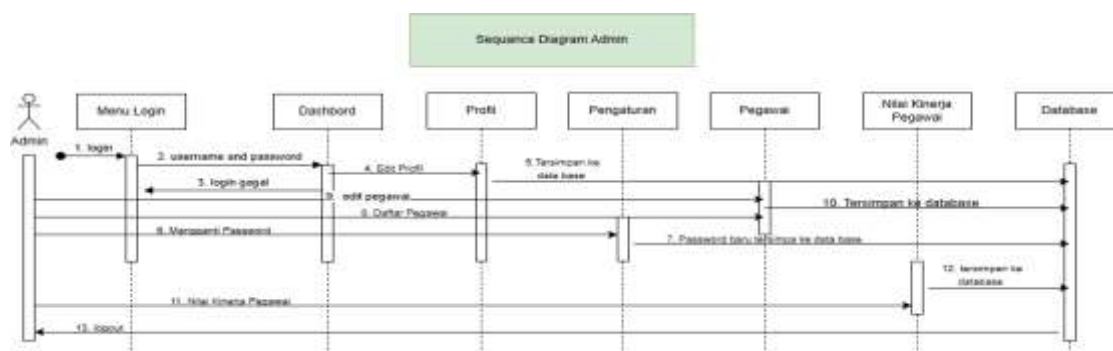
Gambar 2 Activity Diagram Dashboard



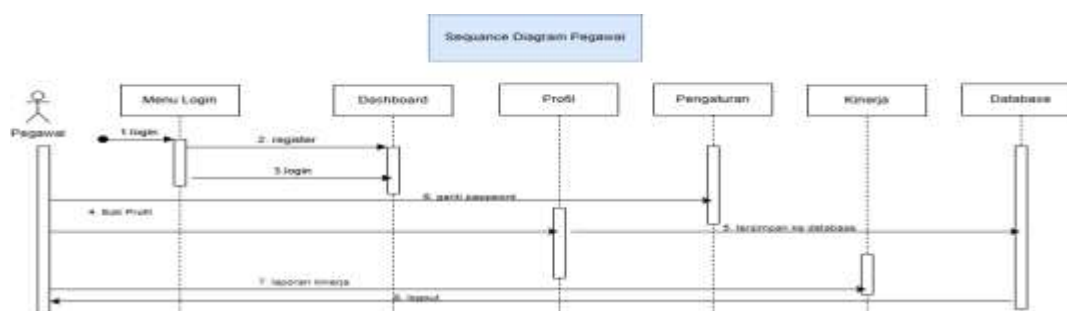
Gambar 2 Activity Diagram Dashboard

Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah diagram UML yang menggambarkan urutan interaksi atau pesan antar objek/aktor dalam suatu sistem berdasarkan alur waktu untuk menunjukkan bagaimana suatu proses dijalankan.



Gambar 3. Sequence Diagram Admin



Gambar 4. Sequence Diagram Pegawai

Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap lanjutan setelah perancangan sistem yang bertujuan untuk menerapkan sistem ke dalam lingkungan kerja nyata. Pada tahap ini, sistem yang telah dirancang diwujudkan dalam bentuk perangkat lunak atau prosedur operasional, dilakukan instalasi,



pengujian, serta pelatihan pengguna agar sistem dapat berjalan dengan baik dan digunakan secara efektif sesuai dengan kebutuhan organisasi.

1. Implementasi Menu Login Admin

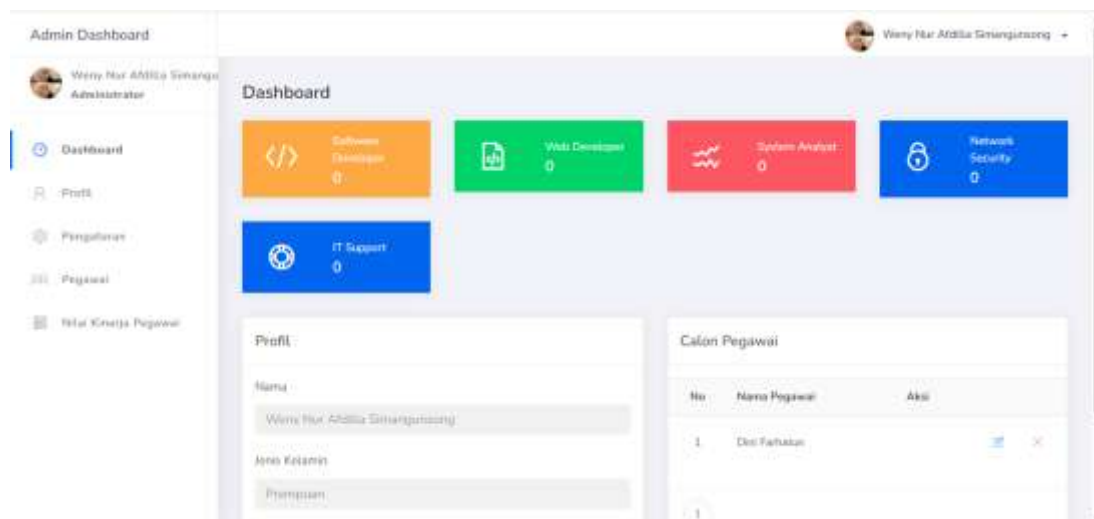
Fungsi Menu Login adalah sebagai sarana autentikasi pengguna untuk mengakses sistem dengan cara memasukkan username dan password, sehingga hanya pengguna yang berwenang yang dapat masuk dan menggunakan fitur-fitur sistem sesuai dengan hak akses yang dimiliki.



Gambar 5. Implementasi Menu Login

2. Implementasi Menu Dashboard

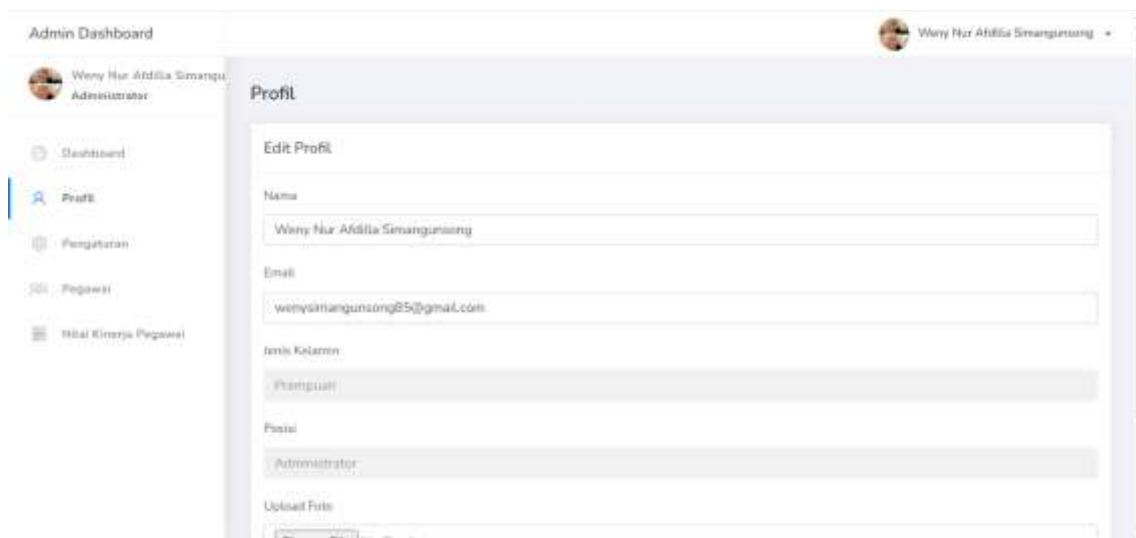
Fungsi Menu Dashboard adalah untuk menampilkan ringkasan informasi utama dan status sistem secara cepat dan visual, sehingga pengguna dapat memantau data, aktivitas, serta mengakses fitur-fitur penting dalam sistem dengan lebih mudah dan efisien.



Gambar 6. Implementasi Menu Dashboard

3. Implementasi Menu Profil

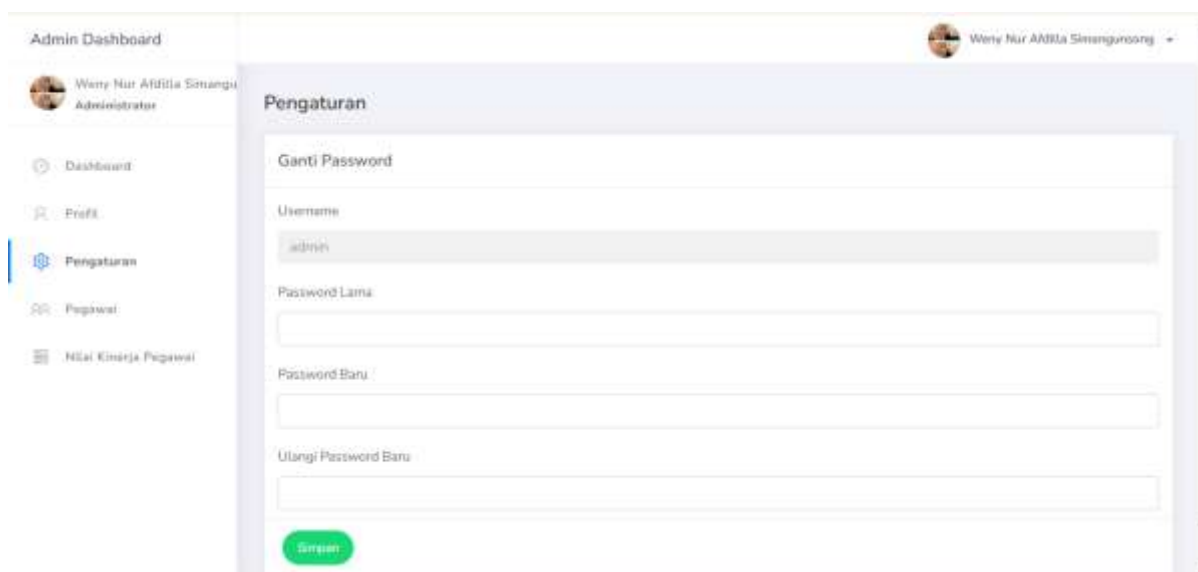
Fungsi Menu Profil adalah untuk menampilkan dan mengelola informasi data diri pengguna, seperti nama, username, dan data akun lainnya, serta memungkinkan pengguna melakukan perubahan atau pembaruan data sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 7. Implementasi Menu Profil

4. Implementasi Menu Pengaturan

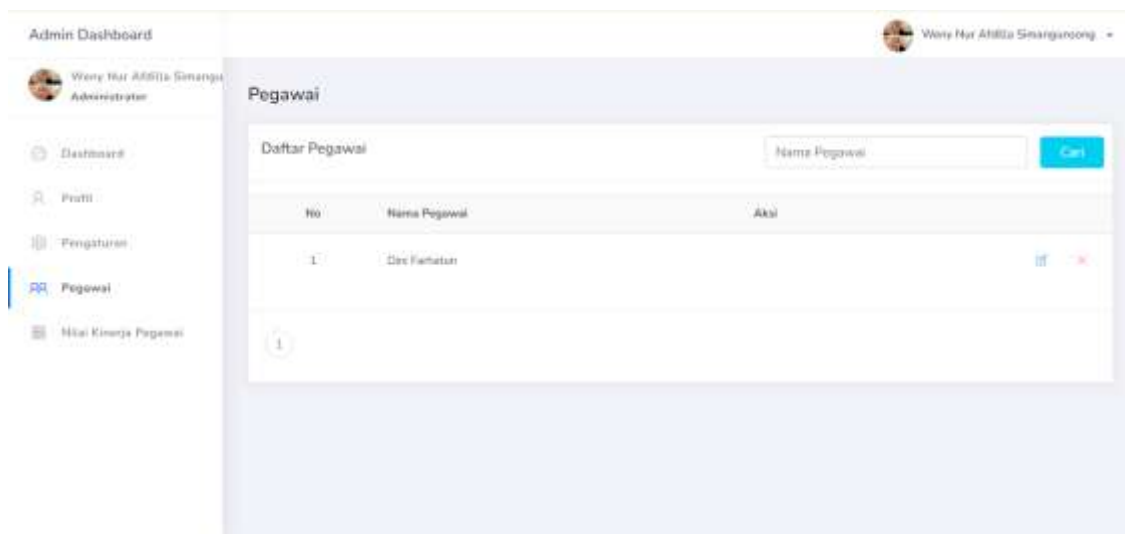
Fungsi Implementasi Menu Pengaturan adalah untuk mengelola dan menyesuaikan konfigurasi sistem, seperti pengaturan akun, hak akses pengguna, preferensi tampilan, serta parameter lain agar sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan dan kebijakan pengguna atau organisasi.



Gambar 8. Implementasi Menu Pengaturan

5. Implementasi Menu Pegawai

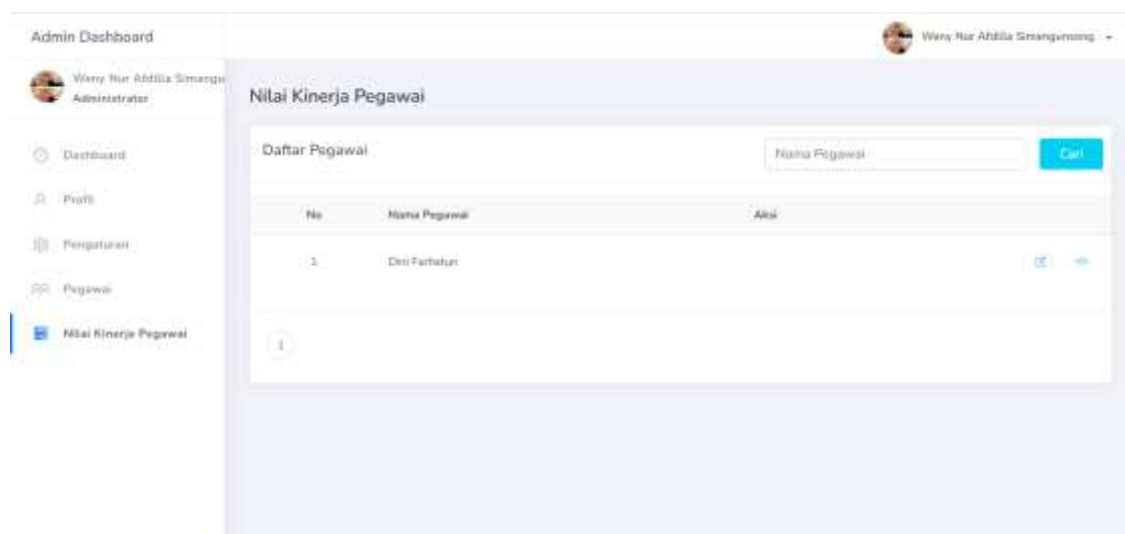
Implementasi Menu Pegawai adalah untuk mengelola data pegawai dalam sistem, meliputi penambahan, pengubahan, penghapusan, dan penampilan informasi pegawai, sehingga data pegawai dapat tersimpan dengan rapi, akurat, dan mudah diakses untuk mendukung proses administrasi dan pengambilan keputusan.



Gambar 9. Implementasi Menu Pegawai

6. Implementasi Menu Nilai Kinerja Pegawai

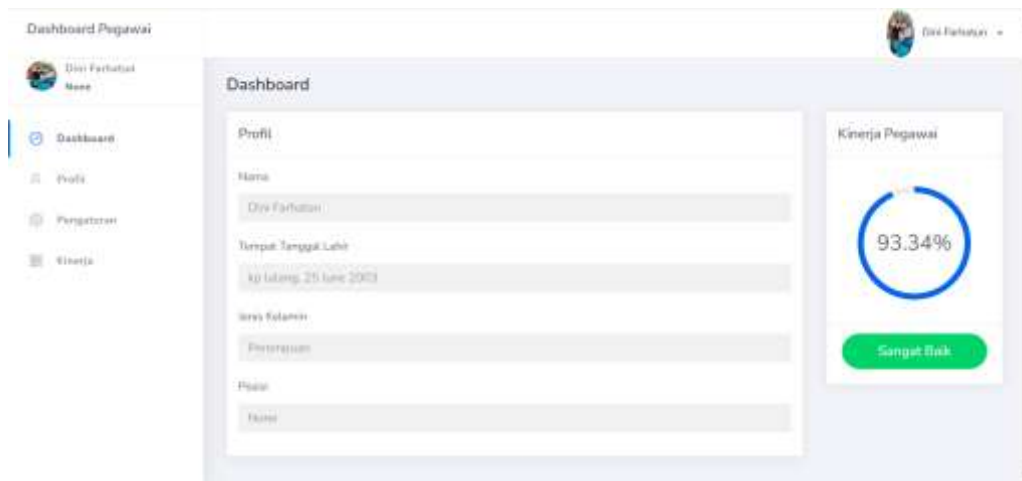
Fungsi Implementasi Menu Nilai Kinerja Pegawai adalah untuk mengelola proses penilaian kinerja pegawai, mulai dari penginputan nilai, pengolahan data penilaian, hingga penyajian hasil evaluasi kinerja, sehingga dapat digunakan sebagai dasar pemantauan kinerja, penilaian prestasi, dan pengambilan keputusan manajemen.



Gambar 10. Implementasi Menu Nilai Kinerja Pegawai

7. Implementasi Menu Dashboard Pegawai

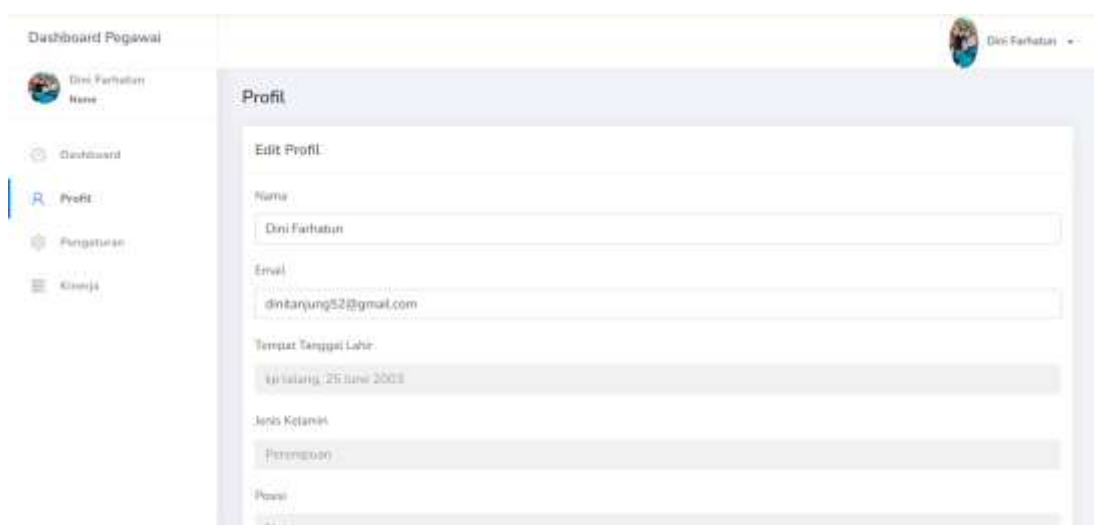
Fungsi Implementasi Menu Dashboard Pegawai adalah untuk menampilkan ringkasan informasi kinerja dan data penting pegawai secara real-time, seperti nilai kinerja, status penilaian, serta notifikasi terkait, sehingga pegawai dapat memantau perkembangan kinerjanya dan mengakses informasi dengan mudah dan cepat.



Gambar 11. Implementasi Menu Dashboard Pegawai

8. Implementasi Menu Profil Pegawai

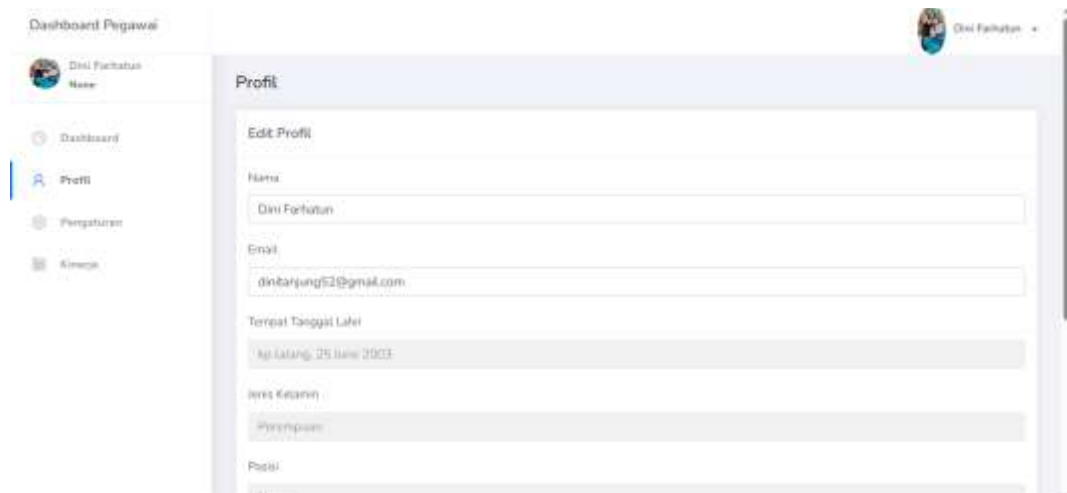
Fungsi Implementasi Menu Profil Pegawai adalah untuk menampilkan dan mengelola data pribadi pegawai, seperti identitas, jabatan, dan informasi akun, serta memungkinkan pegawai melakukan pembaruan data tertentu guna menjaga keakuratan informasi dalam sistem.



Gambar 12. Implementasi Menu Pegawai

9. Implementasi Menu Profil Pegawai

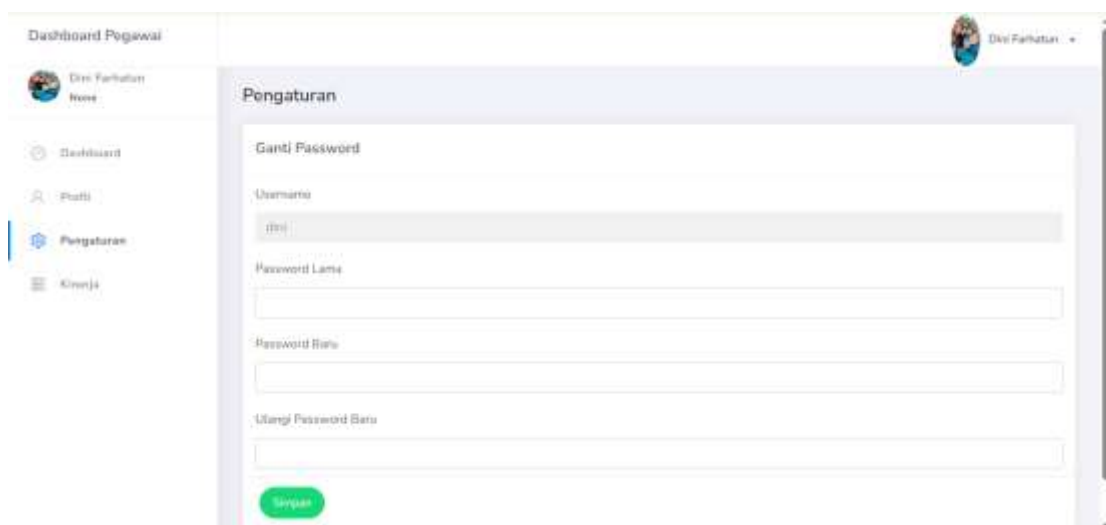
Fungsi Implementasi Menu Profil Pegawai adalah untuk menampilkan informasi lengkap data diri pegawai, seperti identitas, jabatan, unit kerja, dan akun pengguna, serta memberikan fasilitas bagi pegawai untuk memperbarui data tertentu agar informasi tetap akurat dan sesuai dengan kondisi terbaru.



Gambar 13. Implementasi Menu Profil Pegawai

10. Implementasi Menu Pengaturan Pegawai

Fungsi Implementasi Menu Pengaturan Pegawai adalah untuk mengatur preferensi akun pegawai, seperti perubahan kata sandi, pengaturan keamanan, dan penyesuaian tampilan, sehingga pegawai dapat menggunakan sistem dengan aman, nyaman, dan sesuai dengan kebutuhan pribadi.



Gambar 14. Implementasi Menu Pengaturan Pegawai

11. Implementasi Menu Pegawai

Fungsi Implementasi Menu Pegawai adalah untuk mengelola seluruh data pegawai dalam sistem, meliputi penambahan, pengubahan, penghapusan, dan penampilan data pegawai, sehingga informasi kepegawaian tersimpan secara terstruktur, akurat, dan mudah diakses untuk mendukung proses administrasi dan pengelolaan sumber daya manusia.



Gambar 15. Implementasi Menu Pegawai

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan logika Fuzzy Tsukamoto dalam penilaian kinerja pegawai di Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas III Kuala Tanjung mampu membantu proses evaluasi kinerja pegawai secara lebih objektif, sistematis, dan akurat. Metode Fuzzy Tsukamoto dapat mengolah data penilaian yang bersifat subjektif dan tidak pasti menjadi nilai tegas (crisp) berdasarkan aturan dan kriteria yang telah ditentukan. Sistem penilaian kinerja pegawai yang dibangun dilengkapi dengan berbagai menu, seperti login, dashboard, pengelolaan data pegawai, penilaian kinerja, serta profil dan pengaturan pengguna, sehingga memudahkan administrator dan pegawai dalam mengakses serta mengelola informasi. Dengan adanya sistem ini, proses penilaian kinerja tidak lagi dilakukan secara manual, melainkan terkomputerisasi, sehingga dapat meningkatkan efisiensi kerja, meminimalkan kesalahan, serta mendukung pengambilan keputusan manajerial yang lebih tepat dan transparan.

DAFTAR PUSTAKA

- Caraka, A. A., Haryanto, H., Kusumaningrum, D. P., Astuti, S., Komputer, F. I., & Nuswantoro, U. D. (2015). *LOGIKA FUZZY MENGGUNAKAN METODE TSUKAMOTO*. 14(4), 255–265.
- Havid, W. (2018). *PENERAPAN METODE FUZZY LOGIC TSUKAMOTO UNTUK PENENTUAN SISWA BERPRESTASI PADA SMAN 1 SANGATTA SELATAN*. 2(1), 283–289.
- Informatika, P. T., Muhammadiyah, U., Timur, K., Informatika, N. T., Sistem, N., & Tsukamoto, M. (2023). *Application Of Fuzzy Inference System Tsukamoto Method For Determination Of Study Program (Case Study On Stmik Widya Cipta Dharma Samarinda)*. 18(1).
- Jumlah, P., & Kursi, P. (2024). *No Title*. 12(1), 8–14.
- Matematika, P. S., Sains, F., Sultan, U. I. N., & Kasim, S. (2020). *Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto dalam Menentukan Jumlah Produksi Tahu*. 18(1), 120–125.
- Nugroho, R. P., Setiawan, B. D., & Furqon, M. T. (2019). *Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto untuk Menentukan Harga Sewa Hotel (Studi Kasus : Gili Amor Boutique Resort , Dusun Gili Trawangan , Nusa Tenggara Barat)*. 3(3), 2581–2588.
- Nurfiah, N. W., Setiawan, A. B., Farida, I. N., Informatika, T., Teknik, F., Nusantara, U., & Kediri, P. (2022). *Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Sistem Pemesanan Travel*. 44–49.
- Sari, J., Widya, I., Nst, S., & Harahap, L. S. (2024). *Penyelesaian Permasalahan Pengadaan Stok*



di Toko Grosir Naek Menggunakan Logika Fuzzy dengan Metode Tsukamoto. 6.

Shoniya, A., & Jazuli, A. (2019). *Penentuan jumlah produksi pakaian dengan metode fuzzy tsukamoto studi kasus konveksi nisa. 04*, 54–65.

Susanti, S., Nawangsit, G. R., Informatika, T., Adhirajasa, U., Sanjaya, R., Bandung, K., & Barat, J. (2023). *PENERAPAN METODE FUZZY TSUKAMOTO PADA SISTEM PENDUKUNG. 7(3)*, 248–255.

Timur, M. K. (2023). *FUZZY INFERENCE SYSTEM METODE TSUKAMOTO. 7(1)*, 23–29.